

## MEASURING DEVICE FOR FLUID PRESSURE CHARACTERISTIC OF GAS

**Patent number:** JP61149845  
**Publication date:** 1986-07-08  
**Inventor:** JIYORUJIYU SHIYORE  
**Applicant:** NATL EXPLOIT IND DE TABATSUKU  
**Classification:**  
 - International: G01N15/08; G01N15/08; (IPC1-7): G01N15/08  
 - european: G01N15/08C1  
**Application number:** JP19850283188 19851218  
**Priority number(s):** FR19840019434 19841219

**Also published as:**

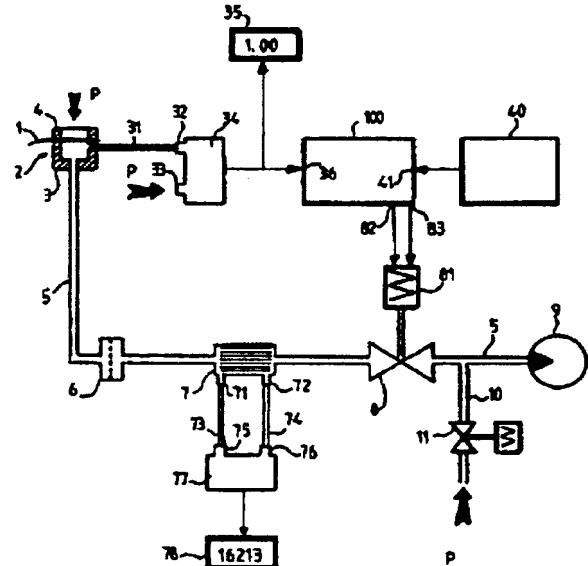
EP0187089 (A1)  
 US4651557 (A1)  
 FR2574932 (A1)  
 EP0187089 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP61149845

Abstract of corresponding document: **US4651557**

An apparatus is provided for measuring the flow-pressure characteristics of a gas passing through a product sample with two faces, for example for measuring the permeability of a sample of air permeable material such as cigarette paper. A sample holder allows the external face of the paper to be exposed to atmospheric pressure and the internal face to a sub-atmospheric pressure created by a pump, whereas the value of this pressure difference and of the air flow passing through the sample is measured. A control system comprising a continuously controlled control valve and an electronic circuit controlled by a reference signal and a signal representative of the real pressure difference or of the real flow rate allows measurement conditions to be obtained rapidly in conformity with the requirements of certain standards and recommendations.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-149845

⑥Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 01 N 15/08識別記号  
厅内整理番号  
7246-2G

⑩公開 昭和61年(1986)7月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

④発明の名称 ガスの流体圧特性の測定装置

②特 願 昭60-283188

②出 願 昭60(1985)12月18日

優先権主張 ③1984年12月19日 ③フランス(FR) ④8419434

⑤発明者 ジョルジュ・ショレ フランス国、45000 オルレアン、ヴネル・デュ・ヌエ  
12⑥出願人 ソシエテ・ナシオナル・デクスプロワタシ フランス国、75340 パリ・セデックス 07、ケ・ドル  
セー 53  
オ・アンデュストリ  
エル・デ・タバ・エ・  
アリユメント

⑦代理人 弁理士 曽我 道照 外3名

## 明細書

## 1. 発明の名称

ガスの流体圧特性の測定装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 2個の面を有する製品のサンプルを通過するガスの流体圧特性の測定装置であつて、該サンプルの面の一方は大気圧に触れているよう適合されているサンプル・ホールダ、該サンプルの他方の面に圧力を印加するためのポンプ、前記圧力を計測するためのセンサ、前記圧力の結果として該サンプルを通過するガスの流速を計測するためのセンサ、基準信号発生器、および、該2個のセンサの一方の出力を該基準信号発生器の出力と比較するための手段を含み、該装置は、更に、前記サンプルと前記流速を制御するための前記ポンプとの間に介挿されているバルブを含み、該バルブは前記比較手段の出力によつて連続的に制御される、ガスの流体圧特性の測定装置。

(2) 前記比較手段は減算組立体を有する電子回

路を含み、これは、比例応答増幅器、積分応答増幅器、および、導出応答増幅器を含む増幅連鎖によつて従統され、これら3個の増幅器は並列に接続されており、前記連鎖は前記バルブを制御するためのパワー増幅器によつて従統されている、特許請求の範囲第1項記載のガスの流体圧特性の測定装置。

(3) 該ポンプが動作をしているとき、前記圧力を無効にするための、補助バルブを通して大気に触れている分岐ダクトを、前記バルブと前記ポンプとの間に更に含んでいる、特許請求の範囲第1項記載のガスの流体圧特性の測定装置。

(4) 前記流速センサは、多重毛管圧力損失要素、および、差動圧力センサを含んでいる、特許請求の範囲第1項記載のガスの流体圧特性の測定装置。

(5) 該流速センサの出力において残留電圧の値を蓄積するための手段、および、この値を計測された値から減算するための手段を含んで

いる、特許請求の範囲第1項記載の流体圧特性の測定装置。

(6) 前記基準信号発生器の出力は時間内に使用可能である、特許請求の範囲第1項記載のガスの流体圧特性の測定装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 発明の背景

この発明は、2個の面を有する製品サンプルを通るガスの流体圧特性の測定装置に関するものであつて、該サンプルの面の一つが大気圧に触れるように適合されているサンプル・ホルダと、該サンプルの他方の面に圧力を加えるためのポンプと、前記圧力を計測するためのセンサと、前記圧力の結果として該サンプルを通るガス流を計測するためのセンサと、基準信号発生器と、2個のセンサの一方の出力を該基準信号発生器の出力と比較するための手段とを含んでいるものである。

このような装置は、特に、国際標準ISO 2965またはフランス標準NF V37-010にしたがつ

トルであり、第2のものは1分あたり2リットルであり、第3のものは1分あたり4リットルであり、以下同様である。

ここで、国際標準ISO 2965にしたがつて計測をするためには、各通気性の計測は、例えば0.25および1キロパスカルのような、特定された圧力条件の下で行われなければならない。

公知の装置によつて行われる流速の定量化には、偶然を除き、前記の圧力条件の大幅な繰返しを許容しない圧力の定量化が含まれている。したがつて、このような装置においては、対応して計測される圧力に該特定された値にできるだけ近い値が含まれるように、定流装置の組合せを求めることが必要である。この特定された値に対する通気性は、次いで、該計測された値からの内挿計算によつてえられる。

このことは、長時間で退屈な計測動作をもたらすものであり、この動作による結果は、内挿に関連するエラーのためにその価値が減じられる。

て、巻タバコ用紙またはフィルタのためのスリーブとして使用される材料の通気性の計測のために使用されるものである。この通気性は、サンプルの単位面積あたり、このサンプルを通る圧力差に対する空気の流れ(単位時間あたりの量)の速度である。

英國特許出願第2094986A号には上記された形式の装置が説明されているけれども、この装置には、基準信号発生器も、センサの一方の出力を該基準信号発生器の出力と比較するための手段も設けられてはいない。この装置においては、サンプルを通る空気の流れを変化させるための手段が設けられており、この手段は、特に、並列に搭載され、サンプル・ホルダをポンプに接続させている定流装置の組合せによつて形成されている。各装置にはバルブが接続されており、また、各分歧点を通過しようとする流れの名目値は等比級数的なものである。すなわち、第1の装置は、それが動作しているときには、それを通る流れは必ずしも1分あたり1リッ

このような欠点を克服するため、米国特許第4311037号に設けられているものは、基準信号発生器、2個のセンサの一方の出力を該基準信号発生器の出力と比較するための手段、および、その回転速度が該比較手段の出力によつて制御される可変回転速のポンプである。

かくして、このような装置が、例えば、圧力を計測するセンサの出力が比較手段に印加されるように適合されるときには、一定の圧力が長時間にわたつてえられることが許容されるものであり、その値は、基準信号発生器によつて、特定された値に等しくされている。

然しながら、所与の流れまたは所与の圧力をえるための調整はポンプの回転速度を変化させることによつて達成されるものであることから、このような装置は、基準発生器の出力における比較的速い変化に対する応答が遅くなるものである。この結果として、計測が速く行われなければならないときには不正確になり、装置全体の自己発振を生じる危険性がある。

更に、該米国特許第4311037号で説明されている装置に関しては、サンプルを変更する毎にポンプを停止させが必要であり、圧力が再設定されるまで相当に長時間にわたって待たされることから、多數の個別的なサンプルをテストすることは、長時間を要し、退屈なものである。

最後に、この発明においては、サンプルを通過する流れの計測のために、ベンチュリ管、すなわち制限部のある管が使用される。然るに、このような手段は非直線的な流れー圧力特性を有しており、このことから、面倒な訂正をさけることが望まれるときには、このような装置の使用は比較的せまい範囲の流速に限定される。

#### 発明の概要

この発明によれば、これらの不利益点は克服される。先ず第一に、上記された形式のものにたいしてバルブが含まれており、前記サンプルと流速を制御するための前記ポンプとの間に挿持されて、前記比較手段の出力によつて連続的

該ポンプが動作しているときに前記圧力を無効にする補助バルブを通して大気に接続された分歧管が含まれている。

サンプルの変更は、極めて迅速に行われる。

この発明の別異の特徴によれば、前記流速センサに含まれているものは、多重毛管圧力損失要素および差動圧力センサである。

流速の計測は、このために、極めて広範囲の流速にわたつて直線的である。

この発明の装置は、また、例えば、前述された標準について、別異のテストの長所にしたがうような、基準信号発生器によつて特定される特別な流速値が導出されるべく、空気の流れを計測するセンサの出力が比較手段に印加されるようになつていている。

この発明は、添付図面を参照しながら、この発明の好適な実施例の下記の説明によつて、より良く理解されよう。

#### 好適実施例の説明

第1図を参照すると、内側面および外側面を

に制御されるものである。

この発明の装置においては、圧力の変動は、比較手段の出力信号の変動に対して、実質的に瞬時に追従する。したがつて、装置の応答時間は極めて短かいものである。

圧力は、基準信号発生器によつて、極めて短時間で、操作者によつて特定される値に到達することから、その計測時間は最小にされる。

この発明の別異の特徴によれば、前記比較手段は電子回路を含み、この電子回路は増幅連鎖によつて追従される減算器組立体を有し、前記増幅連鎖は比例応答増幅器、積分応答増幅器、および、導出応答増幅器を含んでおり、これら3個の増幅器は並列に接続され、前記連鎖は前記バルブを制御するためのパワー増幅器によつて従続されているものである。

この装置の正確性は高度のものであり、自己発振の危険性は全くない。

この発明の別異の特徴によれば、この装置には、前記バルブと前記ポンプとの間に挿持されて、

含み、その計測が所望される通気性を有する巻タバコ用紙のサンプルが、サンプル・ホルダ2に配置されている。該サンプル・ホルダ2は、その一方が開口されている固定メタル・ピース3およびその双方が開口され、該固定ピース3上に横たわつてある可動メタル・ピース4から形成されており、これらの間にはシリコン・エラストマ・シールが配置されて、該メタル・ピース3と4との間に配置されねばならないサンプルを変形させたり、跡をつけたりすることができないようにされている。これらのメタル・ピース3および4によつて、所望の形状および寸法の計測表面が規定される。サンプル1の外側は可動ピース4上に配置されて、その側面は大気圧Pの下にあるままにされている。固定ピース3はダクト5に連通している。

ダクト5は、フィルタ6、多重毛管圧力損失要素7、および、連続的に制御される制御バルブ8を通してポンプ9に接続されている。

多重毛管圧力損失要素7には2個の出口7-1

および 7 2 が設けられており、これらは、2 個のダクト 7 3 および 7 4 によって、電気的出力を有する差動圧力センサ 7 7 の入口 7 5 および 7 6 に接続されている。この出力は、電子的ディスプレイ回路 7 8 に結合されている。

分岐回路 1 0 は、バルブ 8 とポンプ 9 との間でダクト 5 に接続されている。該分岐回路 1 0 は、補助バルブ 1 1 を通して大気に触れている。

固定ビース 3 もダクト 3 1 と連通しており、このダクト 3 1 は電気的出力を有する差動圧力センサ 3 4 の入力 3 2 に接続されている。センサ 3 4 の他方の入力 3 3 は大気圧  $P$  の下にある。センサ 3 4 の電気的出力は、一方では電子的ディスプレイ回路 3 5 に結合され、他方では電子的バルブ制御回路 1 0 0 の入力端末に結合されている。

操作者によつて制御されることができる基準信号発生器 4 0 の電気的出力は、電子的バルブ制御回路 1 0 0 の入力端末 4 1 に結合されている。連続的に制御される制御バルブ 8 のコイル

で接地されている。抵抗 1 3 4 は、O.A. 1 3 0 の負入力と出力との間に配置されている。

O.A. 1 3 0 の出力は、3 個の抵抗 1 4 1, 1 5 1 および 1 6 1 を夫々に通じて、3 個の O.A. 1 4 0, 1 5 0 および 1 6 0 の負入力に接続されている。3 個の O.A. 1 4 0, 1 5 0 および 1 6 0 の正入力は、夫々に、3 個の抵抗 1 4 2, 1 5 2, 1 6 2 を通じて接地されている。3 個の O.A. 1 4 0, 1 5 0 および 1 6 0 の出力は、夫々に、3 個の抵抗 1 4 4, 1 5 4 および 1 6 4 を通じて O.A. 1 8 0 の負入力に接続されている。

抵抗 1 4 3 は、O.A. 1 4 0 の負入力と出力との間に配置されている。

キヤバシタ 1 5 3 は、O.A. 1 5 0 の負入力と出力との間に配置されている。

O.A. 1 6 0 の負入力は、抵抗 1 6 3 を通じて O.A. 1 7 5 の出力に接続されている。キヤバシタ 1 7 9 は抵抗 1 7 8 と直列にされて、O.A. 1 7 5 の負入力と出力との間に接続されている。O.A. 1 7 5 の正出力は、抵抗 1 7 6 を通じて

8 1 は、電子的バルブ制御回路 1 0 0 の 2 個の出力 8 2 および 8 3 に結合されている。

ここで第 2 図を参照すると、入力端末 4 1 は、従続回路内で接続されている演算増幅器（以後は、O.A. で示される）1 1 0 の正入力に接続されており、O.A. 1 1 0 の出力は、リレー接点 1 1 2 および抵抗 1 1 1 を通じて接地され、また、抵抗 1 3 1 を通じて O.A. 1 3 0 の負入力に接続されている。

入力端末 3 6 は抵抗 1 2 1 によつて O.A. 1 2 0 の負入力に接続され、その正入力は抵抗 1 2 3 を通じて接地されている。端部の一方は接地され、他方は負の供給電圧  $-V$  に接続されているポテンショメータ 1 2 4 のスライダは、抵抗 1 2 2 を通じて O.A. 1 2 0 の負入力に接続されている。ポテンショメータ 1 2 5 は、O.A. 1 2 0 の出力と負入力との間に配置されている。O.A. 1 2 0 の出力信号は、抵抗 1 3 2 を通じて O.A. 1 3 0 の負入力に加えられる。

O.A. 1 3 0 の正入力は、抵抗 1 3 3 を通じ

接地されている。

抵抗 1 7 7 は、O.A. 1 6 7 の出力を O.A. 1 7 5 の負入力に接続させている。

抵抗 1 6 8 は、O.A. 1 6 7 の負入力と出力との間に配置されている。抵抗 1 6 5 は、O.A. 1 6 0 の出力と、O.A. 1 6 7 の負入力とを一緒に接続させている。O.A. 1 6 7 の正入力は、抵抗 1 6 6 を通じて接地されている。

O.A. 1 8 0 の正入力は、抵抗 1 8 2 を通じて接地されている。抵抗 1 8 1 は、O.A. 1 8 0 の負入力と出力とと一緒に接続させている。O.A. 1 8 0 の出力は、抵抗 1 9 1 を通じて O.A. 1 9 0 の負入力に接続されている。正の供給電圧  $V$  は、抵抗 1 9 3 を通じて O.A. 1 9 0 の負入力に加えられている。抵抗 1 9 4 は、O.A. 1 9 0 の負入力と出力と一緒に接続させている。

O.A. 1 9 0 の出力は、抵抗 1 9 7 を通じてパワー・トランジスタ 1 9 5 のベースに接続されている。トランジスタ 1 9 5 のコレクタは、抵抗 1 9 8 を通じて正の供給電圧  $V$  に接続され

ている。抵抗196は、トランジスタ195のエミッターベース接合を横切つて並列に接続されている。トランジスタ195のエミッタは出力端末83に接続されている。出力端末82には負の供給電圧-Vが加えられている。ダイオード199は端末82と83とと一緒に接続させている。

図面を簡単化させるために、電圧+Vおよび-Vの供給源は示されていない。それらは通常の設計のものである。

基準信号発生器40は、その端部が接地および正の供給電圧Vに接続されているポテンショメータ42によつて形成されている。可動スライダ上の電圧は、端末41に印加される基準信号を形成している。

前述されたこの発明の装置は下記のように動作される。

サンプル1がサンプル・ホールダ2上に配置されている間に、バルブ8が閉じて接点112が開き、その結果として基準値が0になり、また、

るインバータ増幅器150-154、および、導出応答をするインバータ増幅器160-179の並列的な組合せによつて形成されている。この連鎖の出力はアダ-インバータ180-182からの出力によつて形成されており、この出力は、インバータシフタおよびレベル・アダプタ増幅器190-194を通じて、連続的に制御される制御バルブ8のコイル81を駆動するためのパワー・ステージ195-198を制御する。これの巻線は、計測された圧力を表わす信号と基準信号との間の差が負であるときに、バルブが開く方向になるようにダイオード199によつて保護されている。

計測の初めにおいて、圧力が増大し、バルブ8が開く。圧力が基準信号発生器40によつて特定される値に到達したときに、このバルブ8は閉じる。比例、積分、および、導出応答増幅器140-144、150-154、160-179は、最良の速度-正確性-安定性の調整により、迅速にこの状態に到達することを許容する。

バルブ11が(図示されない制御電子部によつて)開き、ポンプ9が動作していることを許容している間、サンプル上の圧力が確実に0になるようになされる。

サンプルが配置されたとき、操作者は、基準信号発生器を、回路100に印加されるある所定の値に調整する。計測の始めにおいて、サンプル1が追従する圧力は0にされ、回路100の端末36に印加される信号は0にされる。

回路100は下記のとおりに動作される。O.A.110はフォロワーとして接続されており、また、O.A.120はインバータ、シフタ、および、レベル・アダプタとして接続されている。その結果として、インバーターアダ-増幅器130-134の出力は、端末36に印加される計測された圧力を表わす信号と、端末41に印加される基準信号との間の差に伴なつて変動する。増幅器130-134の出力は、連鎖の入力に印加されるが、この連鎖は、比例応答をするインバータ増幅器140-144、積分応答をする

サンプルが特定された圧力を受けている間に、圧力-流速特性が厳密に直線的である多重毛管圧力損失要素7を通じてその流速が計測されて、該サンプルの通気性が計算される。

ファイル6は、多重毛管圧力損失要素7を保護するものである。

流速が小さくても良好な正確性を達成させるために、ディスプレイ装置78において、各計測に先立つて自動的なリセット操作が施される。該計測に先立つ時点において、77の出力に存在する残留電圧が蓄積されて、該計測の未処理の結果から、統けて永久的に減算するようされる。この蓄積は、第4図に示されているように、カウンタ313を歩進させるクロック・パルス発生器315によつて行われる。該カウンタ313に従続しているものは、その出力電圧が比較器311による残留電圧と比較されるデジタル-アナログ変換器312であり、クロック・パルスは、これら2個の電圧が等しいときにゲート314によつて阻止されるものであ

る。デジタルアナログ変換器 312 の出力においては、計測直前の残留電圧に等しい利用可能なアナログ電圧が生じており、これはアナログ減算器 310 によって該未処理の結果から減算されるものである。

一例として、この説明による装置の計測時間は秒の程度である。

最後に、上述された好適な実施例は、これに限られるものではなく、第3図には変形例が示されている。ここで、計測された流速を表しているセンサ 77 の出力信号は、原理的には回路 100 に類似している電子回路 200 の入力に加わるようにされており、装置の残余の部分については変更されていない。そして、基準信号発生器 40 によって固定される流れの条件の下で計測を行なうことが可能にされる。

いうまでもなく、巻タバコ用紙のサンプルの通気性を計測するための前述された装置は制限的なものではない。かくして、この発明の装置は空気以外のガスの流れ一圧力特性の計測に適

の発明の変形された装置の概略図、第4図は、第1図における装置の流速の計測を自動的にリセットするための手段の概略図である。

1 はサンプル、2 はサンプル・ホルダ、3 は固定メタル・ビース、4 は可動メタル・ビース、5 はダクト、6 はフィルタ、7 は多重毛管圧力損失要素、8 は制御バルブ、9 はポンプ、10 は分岐回路、11 は補助バルブ、34, 77 は差動圧力センサ、35 はディスプレイ回路、100 はバルブ制御回路。

用できるものであり、特に、煙のような粒子入りのガスについて好適である。考慮されるサンプルは、例えば、巻タバコのフィルタまたは巻タバコである。計測操作は、圧力(一定の、または、所与の時間変動規則にしたがう)または流速についての種々の条件の下で行なわれ、または、巻タバコの燃焼速度については特別な条件の下で行なわれる。最後に、この発明の装置は、ある所定の速度でサンプル・ホルダを通過する長大なストリップであるような連続した形式のサンプルについての計測に好適なものであるが、これは充分に変更可能なものである。この発明の装置の迅速な応答によれば、サンプルが比較的高速に移動するものであつても、該サンプルの特性の変動に正確に追従することが許容されるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の装置の概略図、第2図は、第1図におけるバルブおよび基準信号発生器を制御する電子回路の回路図、第3図は、こ

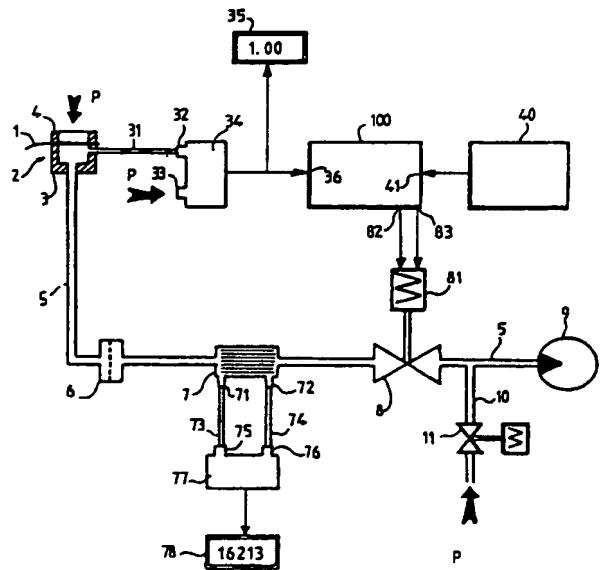


FIG. 1

特許出願人代理人 曽我道照

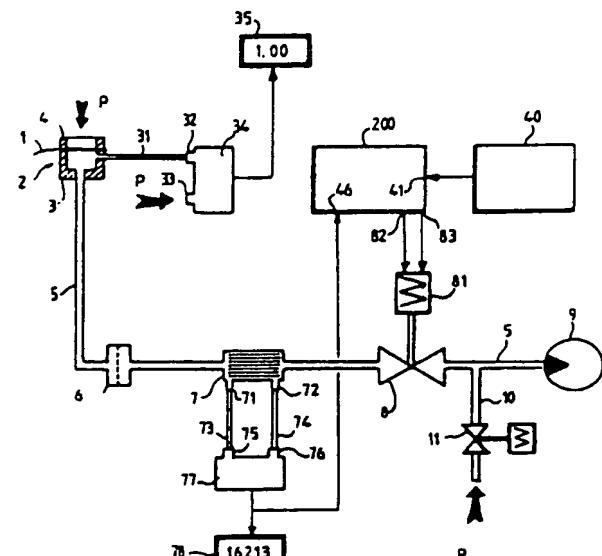
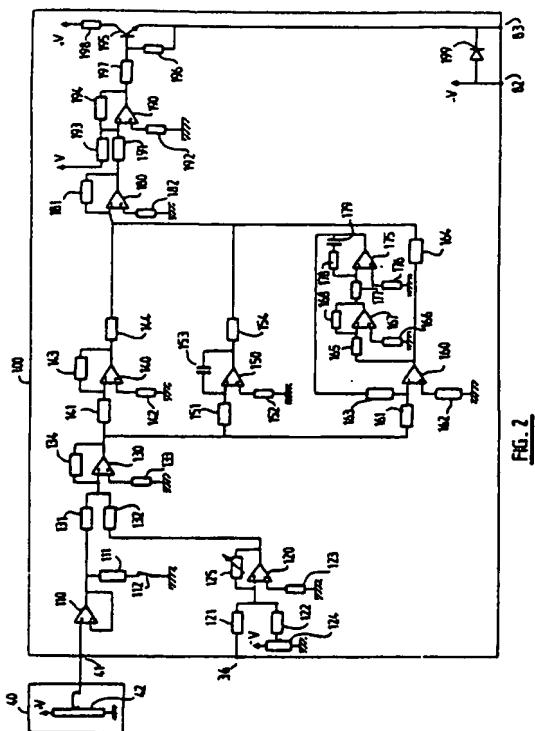


FIG .3

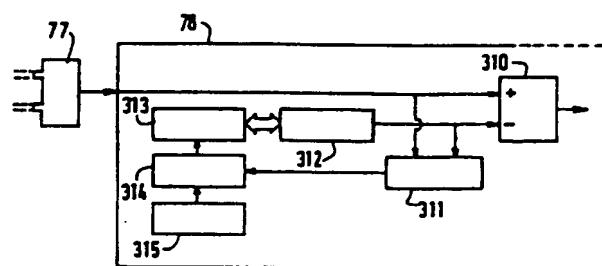


FIG.4